

① 日本国特許庁 (JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報 (A) 昭63-111303

④ Int.Cl.⁴
F 15 B 15/28識別記号 庁内整理番号
C-8512-3H

⑤ 公開 昭和63年(1988)5月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑥ 発明の名称	ピストン／シリング組立体		
⑦ 特願	昭62-266136	⑧ 出願	昭62(1987)10月21日
⑨ 优先権主張	⑩ 1986年10月22日⑪ 西ドイツ(D E)⑫ P 36 35 893.2		
⑬ 発明者	クルト ストール	⑭ ドイツ連邦共和国 7300	エスリングデン レンツハルデ 72
⑯ 発明者	ゲルハルト ヒン	⑯ ドイツ連邦共和国 7300	エスリングデン シュルバルトス トラツセ 7
⑮ 出願人	フェスト コマンディ ト ゲゼルシャフト	⑮ ドイツ連邦共和国 7300	エスリングデン ルイター シュ トラツセ 82
⑯ 代理人	弁理士 足立勉	外1名	

明細書

1 発明の名称

ピストン／シリング組立体

2 特許請求の範囲

1 シリングハウジングと、シリングハウジング
グ内に設けたシリングハウジングの軸方向に延出
するシリングチャンバと、シリングチャンバ内壁
により形成されるガイド面に沿ってシリングハウ
ジングの軸方向に移動可能なピストンと、ピスト
ンの外周部にピストンと共に移動可能に配置され
た永久磁石と、ピストン運動中に永久磁石の磁界
に入った時に作動するようにシリングハウジング
の外側に配置された少なくとも1個のスイッチと、
を有するピストン／シリング組立体において、

上記ピストンが、引き抜き部品あるいは押し出し
し部品であり、かつ、円形以外の断面形あるいは
外周輪郭を有するように形成され、ピストンと同
様に円形以外の断面形を有する上記シリングチャ
ンバ内で回転することなく軸方向に往復可能であ
り、

上記永久磁石が、上記ピストンの外周部の一点
に固定された1個の永久磁石片であり、

上記スイッチが、上記永久磁石片の直隣移動経
路の範囲内で上記シリングハウジング外側に配置
され、

上記シリングハウジングのうち、少なくともシリ
ングチャンバの断面形状を規定する部分も、引
き抜き部品であることを特徴とするピストン／シリ
ング組立体。

2 ピストン運動方向から見た、上記ピストン
の外形および上記シリングチャンバのガイド面の
輪郭が横円形で、両者が互いに適合することを特
徴とする特許請求の範囲第1項記載のピストン／シリ
ング組立体。

3 上記永久磁石が、上記ピストンの横円形輪
郭の外周尖頭部に配置され、例えば、横円形ピ
ストンの長軸域で断面が横円あるいは長円であるシリ
ングチャンバのガイド面に対向することを特徴
とする特許請求の範囲第1項記載のピストン／シリ
ング組立体。

4 上記永久磁石が、上記ピストン外周上の複数の横円尖頭部に複数個配置されると共に、上記スイッチが、シリングチャンバのガイド面と対向する特許請求の範囲第1項記載のピストン/シリング組立体。

5 上記永久磁石が、シリングチャンバのガイド面と対向するピストン外周面の横方向中心部に設けられた溝にはめ込まれ、または埋め込まれ、詳しくは接着された棒磁石であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のピストン/シリング組立体。

6 上記ピストンが、ピストンと同軸にピストンの長手方向の一区分を取り巻く、少なくとも1個の環状ピストンガイドベルトを有し、そのピストンガイドベルトは、ピストンと共に移動し、かつ、ピストンの外周面がシリングチャンバのガイド面と接触することなく向かい合うようにピストンに固定され、さらに、上記ピストンガイドベルトは、ピストン上の永久磁石片を覆うとともに、その半径方向外側の面がシリングチャンバのガイド面と向かい合うことを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のピストン/シリング組立体。

7 上記シリングハウジングの外側面には、シリングハウジングと近縁となるように、シリングハウジングの長手方向にピストン全行程にわたって延在する、スイッチを保護するための固定レールあるいは固定バーが設けられ、その固定レールあるいは固定バーはシリングハウジング上に引き抜き、あるいは押し出しにより形成されるとともに、上記シリングチャンバの横円形断面の長軸を含む長手方向中心平面の外側に位置することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のピストン/シリング組立体。

8 上記固定レールあるいは固定バーが細いウェブを介してシリングハウジングに接続し、そのウェブの端が、固定レールあるいは固定バーのスイッチ取付部のうち横方向に張り出している部分の端より狭くなるように形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載のピストン

面とスライド遊びあるいは隙間を保ちながら対向することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のピストン/シリング組立体。

9 上記シリングチャンバの断面が上記ピストンの断面より大きく、ピストンの外周面には少なくとも1個のシールリングがピストンを完全に包囲するように設けられ、そのシールリングが半径方向に突出するシール部を有するとともに、シールリングの外周面全体がスライド可能に、かつ密閉可能にシリングチャンバのガイド面上にて保持されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のピストン/シリング組立体。

10 上記ピストンの外周面に少なくとも1個の、好みしくは2個の環状取付溝が、ピストン軸方向に開閉をおいて配置され、それぞれの溝には上記シールリングが着脱可能にはめ込まれ、さらには上記ピストンの外周面には、上記ピストンガイドベルトを取り付けるための固定溝が配置され、上記ベルトは、ピストンの長手方向中心部でピストンと同軸にピストンを包囲し、ベルトの外側表面が

ノシリング組立体。

11 上記固定レールあるいは固定バーに着脱可能な保合された片割れ部により、上記スイッチが上記固定レールあるいは固定バーの長手方向側面上に保持され、その片割れ部はレールあるいはバーを下側で接する状態に曲がった肩部を有し、その肩部により固定レールあるいは固定バーを長手方向側面の反対側から締め付けることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載のピストン/シリング組立体。

12 上記固定レールあるいは固定バーが、ピストン端部においてピストンの横円形断面の長軸に対して横方向にずれて位置することにより、上記スイッチが棒状あるいはビン状磁石とちょうど向かい合って位置するとともに、スイッチおよび磁石が、シリングハウジングあるいはピストンの横円形断面の長軸を含む、シリングハウジングの長手方向中心平面内に位置することを特徴とする特許請求の範囲第9項記載のピストン/シリング組立体。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ピストン往復運動中にピストンの磁石が、シリングハウジング外側にあるスイッチを作動させるピストンノシリング組立体に関するものである。

〔従来の技術〕

この種のピストンノシリング組立体は、ピストンのスライド位置に応じて、それ以降の連続動作を行わせるために使用される。この連続動作はピストン運動方向の反転などのピストンノシリング組立体自体に閉じ、または、構成部分あるいは他の機械の作動に閉じる。このような連続動作を円滑に行なうためには、通常組立体の外側に設けられたスイッチが正確に作動することが重要で、ピストン運動毎に永久磁石の磁界が、スイッチを常に同じピストン位置で再生的に作動させなければならない。このため、通常の永久磁石を、断面が円形であるピストンの周囲にピストンと同軸に配置するという試みがなされている。この構成によれ

引き抜き部品あるいは押し出し部品であり、かつ、円形以外の断面形あるいは外周端部を有するように形成され、ピストンと同様に円形以外の断面形を有する上記シリングチャップ内で回転することなく軸方向に往復可能であり、上記永久磁石が、上記ピストンの外周部の一点に固着された1個の永久磁石片であり、上記スイッチが、上記永久磁石片の直線移動経路の範囲内で上記シリングハウジング外側に配置され、上記シリングハウジングのうち、少なくともシリングチャップの断面形状を規定する部分も、引き抜き部品であることを特徴とするピストンノシリング組立体をその要旨とする。

〔作用〕

シリングチャップのガイド面の断面形および、このガイド面に沿ってシリングハウジングの軸方向に移動するピストンの断面形が共に円形の非円形であるので、ピストンはその移動中にシリングハウジングの軸のまわりに回転しない。従って、ピストンの外周部に取り付けた永久磁石片は直線

ば、ピストンが環軸を中心回転してしまった場合でもスイッチは確実に作動する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、環状磁石は製造コストが高い上、環状磁石をピストンに最良の状態で固定するためにはピストンを二部分構造にしたり、ピストンに複数の磁石取付部を設ける必要が生じるため、ピストン磁石装置の構造が複雑になるという欠点がある。〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記問題点を解決するために、シリングハウジングと、シリングハウジング内に設けたシリングハウジングの軸方向に延伸するシリングチャップと、シリングチャップ内壁により形成されるガイド面に沿ってシリングハウジングの軸方向に移動可能なピストンと、ピストンの外周部にピストンと共に移動可能な永久磁石と、ピストン運動中に永久磁石の磁界に入った時に作動するようにシリングハウジングの外側に配置された少なくとも1個のスイッチと、を有するピストンノシリング組立体において、上記ピストンが、

移動し、シリングハウジングの外側に配置されたスイッチは、常に永久磁石片の移動経路上に位置することになるので、永久磁石片の磁界により確実に作動する。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1～4図において、ピストンノシリング組立体1は概ね長方形のピストンハウジング2を有し、そのピストンハウジング2の軸方向端部にはハウジングキャップ3、3'が配置されている。ピストンハウジング2の内部にはシリングチャップ4が形成され、その体積は、軸方向端部の前記ハウジングキャップ3、3'および、横円形で長手方向に延伸しシリングチャップ4の内壁を構成するガイド面5により設定される。ガイド面5は、シリングチャップ4内を軸方向に移動可能に配置されたピストン6の移動を要内する。ピストン6はその中心軸を貫通する開口部7を有し、その開口部7は、ピストン6とシリングハウジング2と

同軸に配置されたピストンロッド9のピストン固定部8を受容する。第1図に示すように、ピストン固定部8は開口部7に適度に押し当てられたり、粘着して固定される。ピストンロッド9は、ピストン6がシリングチャンバ4内を分割して形成する2つの作用チャンバ10、10'のうちの一方、開通するシリングダハウジングおよびハウジングキャップ3'を貫通して外部に延びる。ピストンロッド9のシリングダ外側端部には、他の機械構成部への取り付けを容易にする固定部11がねじ込まれている。ハウジングキャップ3'を貫通する穴にはピストンロッド9を保持するためのガイドシール部材12が接着されている。

ハウジングキャップ3、3'にはそれぞれ連通口14、14'が作用チャンバ10、10'に通じるように設けられ、この連通口14、14'によって作用チャンバ10、10'に圧縮気体などの圧力媒体を充填したり、ピストンを往復運動させるため作用チャンバ10、10'に通氣したりする。

って作動される。このスイッチ動作を正確に行うために、スイッチ17を永久磁石16が移動する様状の経路にできるだけ近付けて配置するのが好ましい。したがって、本実施例における永久磁石16とスイッチ17は共に、スイッチ作動時に第2、4図に示すようにピストンの中心を通る点線上に位置する。

ピストン6が作動中に回転して磁石移動経路の位置がずれたりして、スイッチ作動タイミングが変わるので防止するため、本実施例では、ピストン6が非円形断面あるいは非円形外周を有することによりピストンの回転を防いでいる。ピストン6と同様に、シリングチャンバ4のガイド面5も、第2、4、6図の断面図が示すように、ピストン6との間にある程度のスライド遊びや隙間を有しながらピストン6の外周に沿うように形成される。

本実施例では、ピストン6およびシリングチャンバ4の軸方向から見た断面あるいは外周は橢円形である。また、シリングチャンバ4は橢円状表面を有し、そのうちの外側の表面がガイド面5に

本発明によるピストン/シリング組立によれば、シリングチャンバ内のピストンの少なくとも一つのピストン位置に応じて、ピストン/シリング組立の外側に設けられた少なくとも一つのスイッチを作動させることができあり、そのスイッチ作動の結果、図示しない後続作動部、例えばピストン位置を明確に示す表示部、引き抜きピストン運動をさせるバルブ、あるいは後続作動する他の機械や同じ製造機械の他の構成部分などを制御することができる。上記のような作用を行うため、シリングチャンバ4のガイド面5に対向するピストン6の外周面15の一端部には永久磁石16が固定されており、ピストン6の動きに合わせて軸方向に移動する。さらに、シリングダハウジング2の外側の面にはスイッチ17が設けられ、本実施例においては、ピストン運動中に永久磁石16の磁界に入った時に作動するリードスイッチが用いられる。すなわち、スイッチ17は、永久磁石16が十分に接近し、永久磁石16の磁界の強さでスイッチの二つの接触部が接触することによ

りより形成される、歯的シリングである。同様に、ピストン6も橢円状表面を有し、そのうちの外側の表面がピストンの外周面15により形成される歯的シリングの基本形状をなし、ピストンの外周面15はガイド面5と対向する。

上記のようにピストン/シリング組立を構成すれば、ピストン6およびシリングダハウジング2を引き抜き部品あるいは押し出し部品として製造することが可能となり、その結果、加工費は極めてわずかですむ。ピストン6とシリングダハウジング2の材料としては、アルミニウム合金などの非磁性あるいは磁化されない軽金属合金が特に用いられる。従って、このピストン/シリング組立は従来のものより低いコストで製造される。

ピストンが橢円形であるために、全体の外形は小型になるという利点が生じるが、第2、4、6図の断面図で示すように、ピストン/シリング組立体1あるいはシリングダハウジング2の外側端部の断面は長方形であるのが好適である。その長方形の長辺はピストンの橢円の長軸と、短辺は短軸

とそれ平行になるので、短軸方向で使用空間を少なくすることが可能である。

さらに本実施例において、永久磁石はピストン外周上的一部分に、その外周に沿って配置されるが、特に、その永久磁石をピストン6の外周面15の尖頭部20に配置されることが好ましい。その結果、永久磁石16はシリンドハウジング2の最も深くなる部分19の近くで移動するため、スイッチ17から遠く離れることなく、小さい磁界力を有する永久磁石の小片によっても僅めて正確にスイッチ作動を行なうことができる。

第2、4、6図に示すように、永久磁石16は複数円形ピストン6の長手方向の尖頭部に設けられ、詳しくは、シリンドチャンバ4のガイド面5と向かい合うピストンの外周面15内の半径方向の溝21内に、外周面15より上には突出しないよう埋め込まれる。また、ガイド面5と向かい合う磁石の表面22はガイド面5に対応して外周方向にわずかに弧を描き、ピストンの外周面15とほぼ同じ高さになるように形成されている。また、

第6図のように、永久磁石16をプロック型あるいは立方体にして磁石の体積を実質的に小さくした場合には、磁石は溝21の内部に深く位置する。いずれの場合においても磁石を所定位置に接着固定することが可能で、第2、3、4図の墨く塗りつぶした箇所23は適切な接着材を示す。また、第2、4図に示すように、永久磁石16は軸方向から見てピストンの長手方向の中心平面18内に配置するのが好ましい。

スイッチは、磁石の2種が第3図に示すピストンの軸方向24上に並んだときに最も正確に作動するので、特に棒磁石が永久磁石として適している。

さらに、複数の永久磁石16をピストン外周上に、詳しくは複数の複数円形尖頭部に配置して、複数の外部スイッチ17を作動させることも可能である。その場合、それらのスイッチに接続される接続の作業面を多様化することができる。

ピストン6の外周面15上には、シールリング25、25'、または26、26'がそれぞれビ

ストンと両輪に設けられている。第1図はピストン外周面への図設状態を示すように、シールリング25、25'を点線で示している。また、このシールリングを取り付けるために、ピストンの外周面15には軸方向に溝をもつて2つの環状取り付け溝29、29'が設けられている。この取り付け溝にはそれぞれシールリングの一方が着脱可能にはめ込まれており、シールリングはゴム弹性あるいは弹性特性を有する材料で構成されるのが好ましい。

第1、5図に示すように、ピストン外周面15とガイド面5の溝によりピストンはシリンド内を移動するが、シールリングの環状シール部30あるいはパッキンガウッシュはピストン外周面15から半径方向にわずかに突出している。ピストン外周面15がガイド面5上を円滑にスライドできるように、シールリングを取り付けた状態でのシール部30は内側に向かって圧迫されている。このように、ピストン外周面15をガイド面5に對して精密に動作させることができて、特に取り

付け溝29、29'は外周面15から必要十分な深さに形成されなければならない。

一方、第4、5図に示す実施例においては、ピストン外周面15はガイド面5にぴったり適合する必要はない。すなわち、ピストン6の外周面15上には、少なくとも1個の環状のピストンガイドベルト31がピストンと同軸に巻きかけられる。このベルト31はピストンと共に巻き、ピストンの長手方向の一区分を取り巻くようにピストン6に巻きされる。さらに、ベルト31は、第1、3図の実施例に示すシールリング25、25'と同様に、ピストン軸方向に永久磁石16を挿んで設けられているシールリング26、26'の中間に配置される。そして、第5図に示すように、ベルト31はスリーブ型ガイド部32と、半径方向外側に面するガイド面33より成る。スリーブ型ガイド部32の内側はピストン6に保持され、ガイド面33はシリンドハウジング2のガイド面5に對してスライド遊びあるいは隙間を有して保持される。スリーブ型ガイド部32の半径方向内側に

は環状アーブ35が形成され、ベルト31の断面図はほぼT字型になる。アーブ35は、ピストン外周に延びる環状固定構34内に保持される。

このように、ピストン6はベルト31のガイド面33によりシリング内で収められるので、ピストン外周面にとぎ上げなどの精密工作を施す必要がなく、製造時間を短縮できるという利点がある。

ベルト31のガイド面33は耐摩耗性材料、さらに詳しくは可塑性材料で構成されるのが好ましい。そうすれば、ベルト31を簡単にピストンに装着することができるとうえ、その柔軟性により、ベルトが傾いてシリング内壁を損傷するという心配が全くなくなる。

第1図の実施例と同様に、第5図の実施例においても、シールリング26、26'のシール部30が取り付け溝29、29'から半径方向外側に突出することにより、シリングチャンバ4とピストン6の断面部の差はなくなり、2つの作用チャンバ10、10'の間を確実に密閉することができる。

の精度が可能である。

さらに、第2、6図に示すようなありみぞを有する蓋内部材によって、スイッチ17を軸方向へ移動可能にシリングハウジング上に設置すれば、スイッチの作動時期を任意に変えることができるという利点が生じる。

次に、第7図に示す本発明の応用例において、横円形ピストン41が往復室内されるシリングハウジング40の外周には、固定レール42あるいは固定バーが、シリングハウジングの長手方向にシリングハウジングと近接となるように延びる。このレールあるいはバー42の長さはシリングのピストン行程距離と一致する。レールあるいはバー42は、例えばリードスイッチなどで構成されるスイッチ43を保持するためのもので、シリングの引き抜きによってシリングと一体的に形成される。レールあるいはバー42が形成されるシリングハウジング40の側面は、ピストン45の横円形断面の長軸を含む、長手方向の中心平面44と交差する。レールあるいはバー42は、スイッ

チ31は永久磁石16と同様に、ピストン6の中心平面18上に配置され、永久磁石16の磁界を弱めることなく永久磁石16を覆う。このため、ベルト31とそのアーブ35は、第4図に示すように、磁石に対応する部分に磁石とちょうど合う溝37が設けられている。

次に、第6図に示す実施例においては、第4、5図の実施例と同様のベルト31が用いられるが、磁石16のための溝37ではなく、その断面は連続している。すなわち、この実施例の磁石16は上記実施例のものより小さく、ピストン外周上の溝21内に凹状に配置されるため、ベルト31に溝は必要ではないのである。

シリングハウジング2を製造する際、その引き抜き工程時にあらかじめ孔を設けておくことも可能である。その孔はシリングハウジングの軸方向の両端にあけられ、ハウジングキャップ3、3'を固定するネジがねじ込まれる。この場合、上記の孔にねじ込まれるとときに自らねじ切りをするタッピングねじを用いれば、製造時間および製造費用

を取り付けるピストン端部にて横円形断面の長軸に対して横方向にずれて位置するため、取り付けられたスイッチ43は棒状あるいは環状磁石46とちょうど向かい合う位置になる。そして、この場合のスイッチ43と磁石46は、シリングとピストンの横円形断面の長軸を含む、シリングハウジング40の長手方向の中心平面44内に位置する。

また、固定レールあるいはバー42はほぼP字型であり、細いウェブあるいは茎状部47によりシリングハウジング40に接続している。ウェブあるいは茎状部47の幅bは、固定レールあるいはバー42のスイッチ取付部となる環状部48の幅cよりも狭い。環状部48は横方向にシリングハウジング40と対向している。スイッチ43は固定レールあるいはバー42の長手方向に移動可能に適合保持される。つまり、スイッチ43は、固定レールあるいはバー42の環状部の反対側にある長手方向の側面49上で、片割れ部51に支えられながら保持される。その片割れ部51は、第

7図で概略的に示すネジ51などによって上記部面49に着脱可能に係合され、固定レールあるいはバー42の複数部48を締め付ける。さらには詳しくは、その鉤状に曲がった肩部52が複数部48の横方向に向いている部分を下側から締め付ける。

スイッチ43を固定レールあるいはバーの長手方向に移動させることにより、シリンドラ機能に重要な反転位置などの所定地點や範囲を、必要に応じて任意に調整することができる。あるいは、固定レールに沿って適切な位置に、複数のスイッチを設けることも可能である。

以上説明したように、本発明によるピストン／シリンドラ組立体は、ピストンがシリンドラチャンバの締軸を中心に回転するのを防止することができるため、正確なスイッチ作動を行うためには複数石などの比較的小型の永久磁石があれば十分で、高価な複数磁石を必要としない。また、ピストンの回転が阻止されるのに併し、ピストン上の磁石の回転も同様に阻止されるため、スイッチを作動

させる位置をシリンドラチャンバの外周に對して一定に保つことができる。

さらに、上記のピストンおよびシリンドラチャンバは、引き抜き部品あるいは押し出し部品として、低いコストで簡単に製造することができる。磁石のN極とS極は共にシリンドラの長手方向に並んで位置することができる。

本発明によるピストンとシリンドラチャンバは製造しやすい形状を有し、特に、ピストンはその横円形の両表面が互いに平行に向かい合うシリンドラ構造をとっている。また、シリンドラハウジングの外形は、特にピストンの横円短軸方向で非常に短くできるため、ピストン／シリンドラ組立体は小型になる。

本実施例において、ピストンの表面はシリンドラチャンバのガイド面とスライド遊びあるいは隙間を保ちながらピストンを収納する。また、シリンドラハウジングの外形を長方形あるいは正方形に設計すれば、このピストン／シリンドラ組立体を他の部分に容易に取り付けられるという利点が生じる。

その場合の永久磁石は、シリンドラハウジングの壁が薄くなる部分に對向するように配置されることは、スイッチを効果的にかつ正確に作動させることができる。

さらに、第4、5図に示す実施例のようにピストンガイドベルトを用いれば、ピストンをシリンドラ内に移動させるためにピストンの外周面を複数部は製作する必要ではなく、製造コストを低くすることができる。ピストンガイドベルトは、シリンドラチャンバ内にピストンにより分割される2つの作用チャンバの間を確実に密閉したいときに、特に効果的である。

本実施例では、スイッチを1個配置して説明したが、シリンドラの外側に複数配置してそれぞれ複数のピストン位置で作動させるようにしてもよく、そうすればピストン／シリンドラ組立体の適用範囲が広がる。

また、本発明によるピストン／シリンドラ組立体を、ピストンロッドの回転を防止しなければならない場合にスイッチなしで利用してもよい。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、正確なスイッチ作動性を有するピストン／シリンドラ組立体を、少ない部品数で簡単かつ安価に製造することが可能となる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるピストン／シリンドラ組立体のシリンドラハウジングの一部を除去し、シールリングを点線で示した断面図、第2図は第1図のピストン／シリンドラ組立体のII-II様断面図、第3図は第2図のピストンを上から永久磁石の方向へ見た図、第4図は第2図の実施例の応用例であるピストン／シリンドラ組立体の横断面図、第5図は第4図のピストン／シリンドラ組立体のV-V様断面拡大図、第6図および第7図はそれぞれ第2図の実施例の応用例であるピストン／シリンドラ組立体の横断面図である。

2 …シリンドラハウジング

4 …シリンドラチャンバ

5…ガイド面
 6…ピストン
 9…ピストンロッド
 16…永久磁石
 17…スイッチ
 25、25'、26、26'…シールリング
 31…ピストンガイドベルト

代理人 弁理士 足立 駿 (独1名)

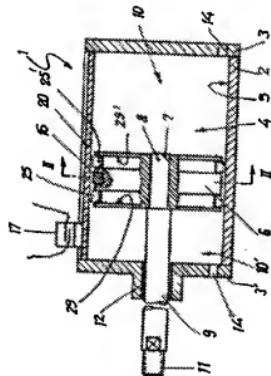


Fig. 1

